

PUB-NO: JP402170595A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02170595 A

TITLE: REFERENCE MARK POSITION AUTOMATIC DETECTING METHOD OF MULTILAYER PRINTED BOARD

PUBN-DATE: July 2, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OKU, NOBUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

JAPAN STEEL WORKS LTD:THE

APPL-NO: JP63323542

APPL-DATE: December 23, 1988

US-CL-CURRENT: 29/829

INT-CL (IPC): H05K 3/46

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable the precise, automatic detection of the position of a reference mark in a short time by a method wherein an X-ray transmittance image is made binary, and a binary image is scanned through a window.

CONSTITUTION: A transmittance image signal obtained by an X-ray ITV camera 12 is sent to an AD converter 18, and the image signal is converted into a binary image of '1' or '0' at a specified threshold level through a binary image converter 26 and stored in an image memory 20. A reference mark 16 is detected through a mark detector 28 based on the binary image, the barycenter of the reference mark 16 is obtained by a barycenter operator 30, and the coordinates of the reference mark 16 are obtained through a reference mark barycentric coordinate operator 31. That is, the image plane of a monitor television 24 is scanned through a square window 24 of a specified size to detect the reference mark 16 moving the window 23 pixel by pixel. By this setup, the position of a reference mark can be automatically and precisely detected.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-170595

⑤ Int. Cl.³

H 05 K 3/46

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)7月2日

W 7039-5E
Y 7039-5E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 多層プリント基板の基準マーク位置自動検出方法

⑯ 特 願 昭63-323542

⑰ 出 願 昭63(1988)12月23日

⑱ 発 明 者 奥 信 夫 東京都府中市日鋼町1番地 株式会社日本製鋼所内

⑲ 出 願 人 株式会社日本製鋼所 東京都千代田区有楽町1丁目1番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 宮内 利行

明 細 書

1. 発明の名称

多層プリント基板の基準マーク位置自動検出方法

2. 特許請求の範囲

多層プリント基板の内層部に設けられた基準マークの周辺位置へX線を照射し、受像カメラにより透過像を得ること、

得られた透過像を2値化して2値画像を得ること、

基準マークよりも大きい枠を有するウィンドウを2値画像内で移動させ、(a)ウィンドウの中心に基準マークに対応する2値情報があること、(b)ウィンドウの枠上に基準マークに対応する2値情報がないこと、及び(c)ウィンドウ内に基準マークに対応する2値情報の画素数が所定以上存在すること、の(a)～(c)の条件が全部満たされる位置を求めること、

ウィンドウ内に存在する基準マークに対応する2値情報の画素数のX方向及びこれに直交する

Y方向の相加平均値を求めること、

ウィンドウの中心位置及び上記X方向及びY方向の相加平均値から基準マーク中心位置の座標を求めること、

から構成される多層プリント基板の基準マーク位置自動検出方法。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

本発明は、多層プリント基板にX線を照射して得られる透過像から、多層プリント基板の内層部に設けられた基準マークの中心位置を求める多層プリント基板の基準マーク位置自動検出方法に関するものである。

(ロ) 従来の技術

多層プリント基板を製造する際には、内層板に設けられた電気配線図形と、外層板に形成する電気配線図形とを正確に位置合わせする必要がある。このため、内層板には電気配線図形の基準位置となる基準マークが設けられている。この基準マーク位置に基準穴の穴あけを行ない、基準穴を

基準として外層板の電気配線図形を形成する。内層板の基準マークは外部からは見えない。基準マークを肉眼で見えるようにするために、エンドミル等で座ぐり加工を行ない、基準マークを露出させる方法があるが、適切な深さの座ぐり加工を行なう作業は面倒であり、作業効率が悪い。このため、X線を用いた透過像から基準マークを求める方法がある。例えば、特開昭56-126999号公報には、基準マークの位置を自動的に検出する方法が示されている。すなわち、透過像の映像信号を2値化し、得られる2値映像パターンとあらかじめ記憶させてある基準マークのパターンとの一致度を全画面について求める。この一致度が最大となる座標位置を検出することにより基準マーク位置を求める。

(ハ) 発明が解決しようとする課題

しかしながら、上記のように、全画面についてパターンの一致度を検出する方法では、一致度の検出のために非常に長い演算時間を必要とし、しかも基準マーク位置が実用的な精度で求められな

上記X方向及びY方向の相加平均値から基準マーク中心位置の座標を求めること、から構成される。

(ホ) 作用

ウィンドウの中心に基準マークに対応する2値情報が存在し、ウィンドウの枠上には基準マークに対応する2値情報が存在せず、しかもウィンドウ内の基準マークに対応する2値情報の画素数が所定数以上存在するということは、ウィンドウ内に所定の大きさの基準マークに対応する2値情報が集合している、すなわち、ウィンドウ内に基準マークが存在すると考えられる。ウィンドウ内における基準マークに対応する2値情報の画素数のX方向及びY方向の相加平均値を求めることによりウィンドウ内のどの位置に基準マークに対応する2値情報の重心(すなわち、基準マークの中心)があるかを求めることができる。ウィンドウの位置が分かっており、またウィンドウ内の基準マークの中心位置が求められるので、基準マークの中心位置の座標を求めることができる。

い。本発明はこのような課題を解決することを目的としている。

(ニ) 課題を解決するための手段

本発明は、2値画像内でウィンドウを移動させて基準マーク位置を求めることにより、上記課題を解決する。すなわち、本発明は、多層プリント基板の内層部に設けられた基準マークの周辺位置へX線を照射し、受像カメラにより透過像を得ること、得られた透過像を2値化して2値画像を得ること、基準マークよりも大きい枠を有するウィンドウを2値画像内で移動させ、(a)ウィンドウの中心に基準マークに対応する2値情報があること、(b)ウィンドウの枠上に基準マークに対応する2値情報がないこと、及び(c)ウィンドウ内に基準マークに対応する2値情報の画素数が所定以上存在すること、の(a)～(c)の全部の条件が満たされる位置を求めること、ウィンドウ内に存在する基準マークに対応する2値情報の画素数のX方向及びこれに直交するY方向の相加平均値を求めること、ウィンドウの中心位置及び

(ヘ) 実施例

第1図に本発明の実施例をブロック図として示す。互いに対面するように配置されたX線発生器10及びX線用ITVカメラ12の間の所定位置に、多層プリント基板14が設置される。多層プリント基板14は内層部に円形の基準マーク16を有している。X線用ITVカメラ12によって得られた透過像信号はADコンバータ18に送られ、ここで 256×256 の画素として64階調にデジタル化される。デジタル化された画像情報は画像メモリー20に記憶される。また、ADコンバータ18からのデジタル画像情報はDAコンバータ22を介してモニターテレビ24に送られ、これによりモニターテレビ24の画面に透過像を映し出すことができる。画像メモリー20に記憶されたデジタル画像情報は、2値画像変換器26によって所定のしきい値レベルで「1」又は「0」の2値画像に変換される。例えば、所定の濃度より濃い画像部分は「1」とし、逆に薄い画像部分は「0」とされる。これにより、例えば

第2図に示すような2値画像が得られることになる。このようにして変換された2値画像も画像メモリ20に記憶される。この2値画像に基づいてマーク検出器28により基準マーク16の検出が行なわれ、また重心演算器30によって基準マーク16の重心が求められる。更に、基準マーク中心座標演算器31により、基準マーク16の座標が求められる。

次に、マーク検出器28、重心演算器30及び基準マーク中心座標演算器31における基準マーク16の検出動作について説明する。モニターテレビ24の画面には、例えば第3図に示すような画像が映し出される。第3図中でハッチングを施した部分32が「1」の画素に対応し、これ以外の部分34が「0」の画素に対応する。このモニターテレビ24の画面上を所定の大きさの正方形のウィンドウ36が画面左端上から右方向へ走査する。走査位置は上部から下部へ1画素分ずつ移動していく。ウィンドウ36の移動の際、第7図に示すようなフローにより、基準マーク16の検

における「1」画素の重心位置、すなわち、基準マーク16の中心位置、が求められる。ウィンドウ36の位置及びウィンドウ36内における基準マーク16の中心位置が求められたので、これにより基準マーク16の中心位置の座標を求めることができる(同150)。上記動作は約0.5秒で完了することができる。

上述のステップ100、110及び120によってウィンドウ36内に基準マーク16を捕えることができることは、第4、5及び6図から明らかである。すなわち、第4図に示す位置にウィンドウ36が移動した場合には、ステップ100は通過するもののステップ110を通過することができない。また、第5図に示す状態においてもステップ110からステップ120に進むことができない。第6図に示す状態において始めてステップ110からステップ120へ進むことができる。この場合にはウィンドウ36内に基準マーク16が位置していることになる。なお、ステップ120で「1」画素の数を判断するの

出が行なわれる。すなわち、ウィンドウ36の中心36aに「1」画素(すなわち、基準マーク16に対応する2値情報)があるかどうかを判断し(ステップ100)、これが検出されるまではウィンドウ36の移動を継続する(同140)。ウィンドウ36の中心36aに「1」画素が検出された場合には、ウィンドウ36の枠36b上に「1」画素があるかどうかを判断し(同110)、「1」画素がある場合にはウィンドウ36の移動を続行する(同140)。ウィンドウ36の枠36b上に「1」画素がない場合には、ウィンドウ36内にある「1」画素の数が所定以上であるかどうかを判断する(同120)。所定以上の「1」画素がない場合には、ウィンドウ36の移動を続行する(同140)。ウィンドウ36内に所定以上の「1」画素がある場合には、ウィンドウ36の移動を停止し、「1」画素のX方向(第3図で横方向)及びY方向(第3図で縦方向)のそれぞれ相加平均値を求める(同130)。これにより、ウィンドウ36内に

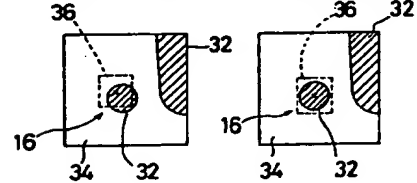
は、不純物、汚れなどによりウィンドウ36の中心位置にのみ「1」画素が存在したような場合に、基準マーク16と誤認することを防止するためである。従って、ステップ120の所定数は基準マーク16の画素数に対応した値よりもわずかに小さい値が設定されている。

(ト) 発明の効果

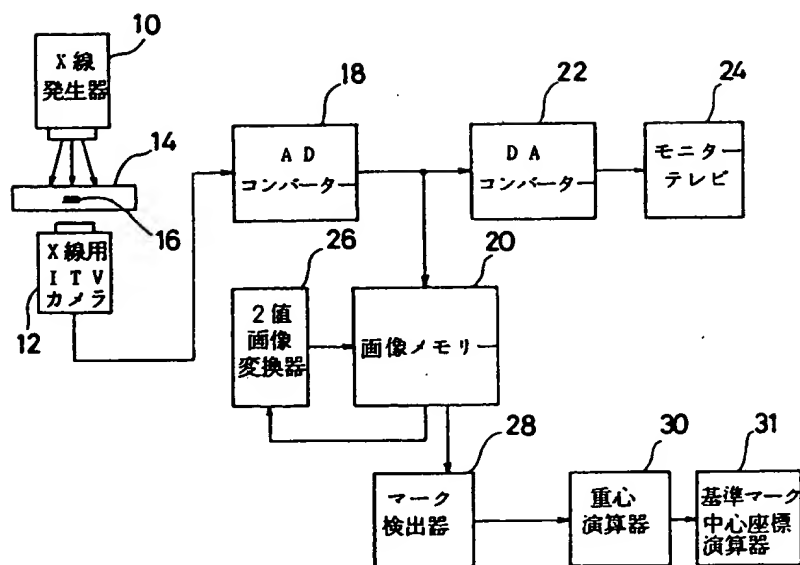
以上説明してきたように、本発明によると、X線による透過像を2値化し、2値画像をウィンドウによって走査することにより、基準マークの位置を検出するようにしたので、非常に短時間で精度よく基準マークの位置を自動的に検出することが可能となる。これにより、X線照射時間も短縮され、安全性も向上する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示すブロック図、第2図は2値画像を示す図、第3、4、5及び6図はそれぞれ2値画像上をウィンドウを移動させた状態を示す図、第7図は制御フローを示す図である。

[illegible]

第 一 圖



第 7 図

